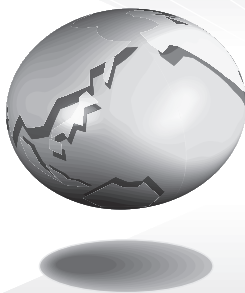


学術交流委員会だより



## 平成 25 年度後期国際研究集会派遣会員報告書

### RSNA2013 参加記

派遣員 林 達也 国家公務員共済組合連合会虎の門病院放射線部

派遣国際研究集会：RSNA (Radiological Society of North America)2013

開催場所：Chicago, USA

開催期間：December 1-6, 2013

### Diffusion Analysis with Triexponential Function in Liver Steatosis

Tatsuya Hayashi,<sup>1,2</sup> Tosiaki Miyati,<sup>2</sup> Junji Takahashi,<sup>1</sup> Yoshinori Tsuji,<sup>1</sup> Masakatsu Tano,<sup>1</sup> and Satoshi Saitoh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiological Technology, Toranomon Hospital

<sup>2</sup>Division of Health Sciences, Graduate School of Medical Science, Kanazawa University

<sup>3</sup>Department of Hepatology, Toranomon Hospital

#### Purpose:

Our previous study has shown that triexponential function analysis noninvasively obtains more detailed information on diffusion in liver; however, the influence of fat accumulation to liver quantitative diffusion analysis is not clear. The purpose of this study was to assess the influence of liver steatosis on diffusion and perfusion by using the triexponential function analysis.

#### Method and Materials:

On a 1.5 T magnetic resonance image (MRI), navigator-echo triggered single-shot diffusion echo planar imaging was used with multiple b values of 0 to 1500 s/mm<sup>2</sup>, TE of 77 ms, TR of 1 respiratory cycle, and an imaging matrix of 128×74. Thirty-three patients underwent diffusion-weighted magnetic resonance imaging (DWI) with multiple b-values to obtain perfusion-related diffusion, fast free diffusion, and slow restricted diffusion coefficients (Dp, Df, Ds) and fractions (Fp, Ff, Fs) with triexponential function analysis. They also underwent dual-echo gradient echo imaging for measurement of hepatic fat fraction (HFF). Of these, 13 patients were included in the control group and 20 in the fatty liver group with HFF >5%. Parameters of two groups were compared using the Mann-Whitney U test. The relationships between each diffusion coefficient and HFF were assessed using the Pearson correlation.

#### Results:

Perfusion-related diffusion coefficient Dp and fast free diffusion coefficient Df were significantly reduced in the steatotic liver group compared with in the control group (Dp=27.72±6.61×10<sup>-3</sup> mm<sup>2</sup>/s vs. 33.33±6.47×10<sup>-3</sup> mm<sup>2</sup>/s, P=.0072; Df=1.70±0.53×10<sup>-3</sup> mm<sup>2</sup>/s vs. 2.06±0.40×10<sup>-3</sup> mm<sup>2</sup>/s, P=.0224). There were no significant differences in other parameters between both groups. Furthermore, Dp and Df were correlated with HFF (P<.0001, r=-0.64 and P=.0008, r=-0.56, respectively).

#### Conclusion:

Decreased liver perfusion in steatosis cause the reduction in Dp, and extracellular fat accumulation and intracellular fat droplets in steatosis lead to the reduction in Df. Thus, the influence of hepatic steatosis should be taken into consideration when the triexponential function analysis is used to assess diffuse liver disease.

#### Clinical Relevance/Application:

Steatosis can act as a potential confounder in quantitative diffusion analysis and to know the influence of steatosis on diffusion and perfusion parameters is important.

### はじめに

2013年12月1日～12月6日にアメリカ合衆国イリノイ州シカゴ McCormick Place で開催された第99回北米放射線学会(RSNA2013)に、平成25年度後期国際研究集会派遣会員として参加させていただいたので報告す

る。昨年度は scientific poster(ポスター発表)での参加であった。今回も scientific poster として physics のセッションで応募したが、scientific paper(口述発表)としてアクセプトされたため、国際学会では自身初の口述発表を行った。

## RSNA の印象

RSNA は毎年 11 月末～12 月初めにかけて、放射線関連の医師・診療放射線技師を含めた研究者の研究発表、講演、また最新機器の展示が行われる世界最大の放射線医学関連の学会である。参加者は世界 100 カ国以上の国から集まるとのことだが、われわれアジア系の人種も非常に多いという印象を受けた。RSNA2013 での演題採択率は scientific presentation (paper/poster) と education exhibit をあわせて 40% 弱であった。採択率が低いだけに詳細に検討された演題が多かったが、われわれ日本の放射線技師の研究も決して引けを取らないと感じた。放射線技術学の国際化が進められる中で、世界でどういった研究がどういった手法で行われているかを知ることができる良い経験となった。

## 発表内容について

演題名は「Diffusion Analysis with Triexponential Function in Liver Steatosis」である。正常肝と脂肪肝において、multi b-factor diffusion-weighted magnetic resonance imaging (DWI) で得られた信号値と  $b$  値の関係を triexponential 関数によって解析し、perfusion, fast-diffusion, slow-diffusion の三つのコンポーネントの拡散係数とその割合を算出した。本研究であきらかになったのは、すべてのコンポーネントの拡散係数が正常肝と比べ脂肪肝で減少することである。これは脂肪肝での血流障害や脂肪滴の沈着によって、灌流や拡散が低下するためであると考えられる。会場からは三つの質問をいただいた。一つは即答することができたが、二つは質問をうまく聞き取れず見当違いの回答をしてしまい悔しい思いをした。



Photo 口述発表中の筆者(左)と座長(右)

今回は期せずして国際学会での口述発表の機会を得ることができた。ポスターと比べて、発表までにはかなりの労力を要するが、今後への大きな糧となった。また、自身の英語力の低さを実感し、世界の研究者に自身の研究を伝えるために英語力の向上が必須であると実感した。

## 謝 辞

RSNA2013 の参加にあたり国際研究集会派遣会員として助成をいただきました日本放射線技術学会の真田茂代表理事ならびに学术交流委員会、会員の皆様に厚くお礼申し上げます。また、研究の御指導をいただいた金沢大学 宮地教授、RSNA の参加を承諾いただきました虎の門病院放射線部 田野技師長、高橋科長そして放射線部の皆様に深く感謝致します。

## RSNA2013 に参加して

派遣員 高田忠徳 金沢大学附属病院

派遣国際研究集会：RSNA (Radiological Society of North America) 2013  
 開催場所：Chicago, USA  
 開催期間：December 1-6, 2013

## Contrast and Dose Dependencies of Resolution Property in Iterative Reconstruction CT Images

Tadanori Takata,<sup>1,2</sup> Katsuhiko Ichikawa,<sup>3</sup> Syouichi Terakawa,<sup>4</sup> Hiroyuki Hayashi,<sup>1</sup> Keita Sakuta,<sup>1</sup> Haruka Nunome,<sup>1</sup> Kousuke Matsubara,<sup>3</sup> and Yukihiro Matsuura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Diagnostic Radiology, Kanazawa University Hospital

<sup>2</sup>Graduate School of Medical Science, Kanazawa University

<sup>3</sup>Institute of Medical, Pharmaceutical and Health Sciences, Kanazawa University

<sup>4</sup>Department of Radiology, Osaka City Sumiyoshi Hospital

**Purpose:**

Since the iterative reconstructions (IR) are nonlinear image processing, their resolution properties are different from filtered back projection (FBP). The purpose of this study was to evaluate contrast and dose dependencies of resolution property of the IR images using a contrast adjustable cylindrical phantom.

**Material and Methods:**

We evaluated an IR, sinogram affirmed iterative reconstruction (SAFIRE) provided by SIEMENS. A 100-mm diameter cylindrical acrylic phantom placed in a 200-mm diameter cylindrical case with correct centering was used. The phantom's surround was filled with diluted contrast agent, and the contrast between the phantom and the surround was set to middle contrasts of 45, 65, 85, 105 and 125 Hounsfield units (HUs). The phantom was scanned at two dose levels (75 and 150 mAs), and images were reconstructed using FBP and five strengths of SAFIRE (S1-S5). Since the image noise was obstacle for the correct resolution measurement, we added many images obtained by multi scans. The radial edge of the phantom was analyzed to determine the edge-spread function, which was differentiated to yield the line-spread function and Fourier-transformed to generate the modulation transfer function (MTF).

**Result:**

For the 45-HU contrast of S5, MTF of 75 mAs was significantly lower (up to 24%) than that of 150 mAs, while FBP offered the same MTF for both the doses. At the same dose level for S5, MTFs of 45-HU contrast were clearly lower (up to 35% and 16% for 75 and 150 mAs, respectively) than those of 125-HU contrast. The weaker strength of SAFIRE was applied, the less dose and contrast dependencies were indicated.

**Conclusion:**

The degree of resolution degradation of SAFIRE significantly depended on not only the object contrast but also the scan dose. Even for objects with middle contrasts, IR degraded the resolution properties. The method using the radial edge of cylindrical phantom was effective for evaluating the resolution property of IR.

**A Clinical Relevance Statement:**

Our results would be useful to optimal selection of IR strengths (modes) and to evaluate performances of different IR techniques.

**はじめに**

平成 25 年 12 月 1 日から 12 月 5 日まで、米国シカゴにて開催された第 99 回北米放射線学会に平成 25 年度後期国際研究集会派遣員として参加する機会を得たので報告する。

**研究発表内容**

今回の発表は physics のカテゴリにおいて scientific poster presentation として採択された。内容は、逐次近似応用型の computed tomography (CT) 画像再構成法において、その解像特性が画像コントラストおよび撮像線量によって変化することを、コントラスト可変アクリル円柱ファントムを用いて解析した。詳細はアブストラクトを参照いただきたい。本演題に対し興味を示していた JIANG Hsieh 教授と Ke Li 教授からは質問も頂戴し、大変光栄であった。

**RSNA2013 の感想**

今回は私にとって初めての海外学会発表であったが、まず率直な感想は学会としての開催規模の大きさが桁違いであることに驚いた。そしてそのスケールゆえのアドバンテージもあればマイナス面もあった。例えば世界中の多くの優れた研究内容を目の当たりにし大いに刺激を受けたことや、国内ではお目にかかれないような非常に多くの最先端医療機器を間近で確認できたことは貴重な経験であり収穫となった。その一方で、会場内の移動距離が長く時間(体力)を無駄に浪費してしまうことは否めない。

さて、全体を通して個人的に興味を持ったのは「Cases of the Day」であった。これは 15 のカテゴリから毎日異なる問題が出題され、ディスプレイに表示される画像から考える最適な診断結果を導き出すというものである。Physics のカテゴリでは magnetic resonance image (MRI) の画像上に出現したアーチファクトの原因を回答するという問題もあった。これは、日本の放射線技師に求められつつある「読影補助」という流れからも、是非とも国内学会においても参考にすべきユニークな企画であると感じた。

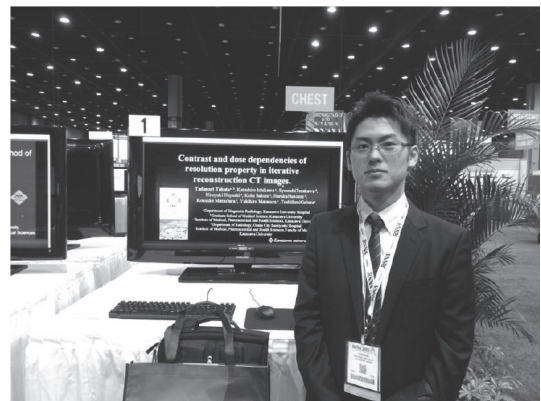


Photo ポスター発表ディスプレイ前にて

る問題が出題され、ディスプレイに表示される画像から考える最適な診断結果を導き出すというものである。Physics のカテゴリでは magnetic resonance image (MRI) の画像上に出現したアーチファクトの原因を回答するという問題もあった。これは、日本の放射線技師に求められつつある「読影補助」という流れからも、是非とも国内学会においても参考にすべきユニークな企画であると感じた。

**謝 辞**

今回の RSNA2013 への参加にあたり、国際研究集会派遣員として助成いただいた日本放射線技術学会 真田 茂代表理事をはじめとする学術交流委員、会員諸氏に深謝申し上げます。また、多大なるご指導・ご協力をいただいた金沢大学医薬保健研究域 市川勝弘教授をはじめ研究室諸氏、さらには金沢大学附属病院放射線部 松浦幸広技師長をはじめ部内諸氏にも深謝申し上げます。

## RSNA2013に参加して

派遣員 疋島啓吾 慶應義塾大学医学部

派遣国際研究集会：RSNA (Radiological Society of North America)2013

開催場所：Chicago, USA

開催期間：December 1-6, 2013

### Dopaminergic Neurodegeneration in Nigrostriatal System of the MPTP-treated Parkinsonian Marmoset Monkey Detected by Voxel-based Analysis of Longitudinal MRI.

Keigo Hikishima,<sup>1,2</sup> Kiyoshi Ando,<sup>1</sup> Yuji Komaki,<sup>1,2</sup> Kenji Kawai,<sup>1</sup> Takashi Inoue,<sup>1</sup> Masayuki Yamada,<sup>3</sup> Toshio Itoh,<sup>1</sup> Suketaka Momoshima,<sup>4</sup> Hiroataka James Okano,<sup>5</sup> and Hideyuki Okano<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup>Department of Physiology, Keio University School of Medicine

<sup>2</sup>Central Institute for Experimental Animals

<sup>3</sup>Faculty of Radiological Technology, Fujita Health University School of Health Sciences

<sup>4</sup>Department of Diagnostic Radiology, Keio University School of Medicine

<sup>5</sup>Division of Regenerative Medicine, Jikei University School of Medicine

<sup>6</sup>Brain Science Institute RIKEN

#### Purpose:

The evaluation of substantia nigra (SN) and nigrostriatal fiber is essential to assess the severity of degeneration and efficacy of treatment protocols in Parkinson's disease (PD). The purpose of the present preclinical study was to investigate dopaminergic neurodegeneration by longitudinal voxel-based morphometry (VBM) and diffusion tensor imaging (DTI) at 7 T MRI in the preclinical primate model of PD.

#### Method and Materials:

The common marmosets (n=6) received 1-methyl-4-phenyl-1,2,3,6-tetrahydropyridine (MPTP) at the daily dose of 2, 2 and 1 mg/kg, s.c., respectively, for 3 consecutive days were used for the present imaging study. These marmosets showed long lasting and stable Parkinsonism such as moving tremor, immobility measured objectively as decreased locomotion counts, etc. Before and after several weeks after the MPTP administration, 3D T1WI (isotropic resolution of 200  $\mu\text{m}$ ) and 2D DTI (in-plane resolution of 200  $\mu\text{m}$ ; slice thickness of 1 mm) were performed. After the acquisitions of longitudinal MRI, ex vivo microscopic DTI (isotropic resolution of 60  $\mu\text{m}$ ) and histological examination with Klüver-Barrera and tyrosine hydroxylase (TH) staining were also performed to the fixed brains (n=4). VBM and diffusion tensor tractography (DTT) were obtained with SPM8 and TrackVis software, respectively.

#### Results:

Volume decreases in SN were observed by longitudinal VBM with positive correlation with decreased locomotion counts, a central PD sign ( $P<0.05$ , FWE corrected). And the volume decreased regions were consistent with the distribution of dopaminergic neurodegeneration. Microscopic DTT clearly depicted the large difference of tract number of nigrostriatal fiber structure between intact and MPTP-treated marmoset. And increased radial diffusivity was observed in the region of nigrostriatal fiber by longitudinal voxel-based analysis of DTI ( $P<0.05$ , FWE corrected), verified with TH staining.

#### Conclusion:

The present longitudinal MR neuroimaging using DTI and VBM on the nigrostriatal system has an invaluable ability in the preclinical studies for developing new treatments and understanding the mechanism of PD, and possibly in the clinical evaluation of PD patients.

#### Clinical Relevance/Application:

By using voxel-based analysis of longitudinal MRI at 7 T, we may have a new noninvasive tool to diagnose the nigrostriatal system for Parkinson's disease.

## はじめに

本稿では、国際研究会集会派遣会員として支援を受け参加した第99回RSNAについて報告する。今回、私にとってRSNAは初参加であり、発表は大会初日、最初のセッションの一番目であった。そのため、要領もわからず不安を抱えて研究発表に臨んだ。

## 研究発表について

私は scientific formal presentations セッション「neuro radiology (Parkinson's disease)」にて発表した。発表ファイルは、当日会場のプレビューセンターにて登録

することもできるが、私はインターネットによる事前登録を利用し、動作確認も済ませた。演者卓の personal computer(PC)は、プレビューセンターのPCと同じ画面操作となり、演者が自身の名前を選択するとプレゼンテーションが開始される。会場は300人程度収容可能であったが、学会初日、午前中のセッションということもあって聴講者が20人程度と少なく、ほとんどが発表関係者であった。私の発表セッションでは発表者全員がアジア系であり、中国からの発表者が多く先進的な研究発表を行っていた。

私は、パーキンソン病における運動障害の主原因で



Photo 発表会場にて(左：筆者, 右：座長)

ある黒質線条体系の神経変性の magnetic resonance image(MRI)法の開発について発表した。

パーキンソン病は、中脳黒質緻密部のドーパミンニューロンが脱落し、線条体との連絡(黒質線条体線維)が途絶し、運動障害を引き起こす。しかし従来法のMRIではパーキンソン病における黒質のドーパミンニューロンの細胞体やその軸索投射である黒質線条体線維の脱落を捉えることはできない。本研究は、7T実験用MRIを用いた黒質線条体系の可視化法を開発し、小型霊長類であるマーモセットのパーキンソン病モデルを対象にドーパミンニューロンの脱落を評価できるか検証した。

初めに顕微鏡的拡散トラクトグラフィを開発することで疎な神経束である黒質線条体経路を可視化し、パーキンソン病モデルを対象にその変性を捉えることに成功した。併せて三次元的組織学的解析法を開発し、得ら

れた神経走行構造が黒質線条体神経線維の分布と一致することを示した。さらに、マーモセット脳におけるボクセル統計解析法を開発し、黒質および黒質線条体経路の変性を継時的に捉えた。

MRI画像診断技術は、臨床ではもちろん、近年の再生医療技術の発展を背景に前臨床研究においても需要が高まっている。本研究において開発した画像解析法は、モデル動物を対象とした病態解明や新規治療法の効果判定への使用を目的としており、得られた知見は今後、臨床画像診断医学においても有用と考えられる。

## 最後に

国際研究会集会派遣会員としてRSNAに参加する大変貴重な機会をいただき、日本放射線技術学会に厚くお礼申し上げます。